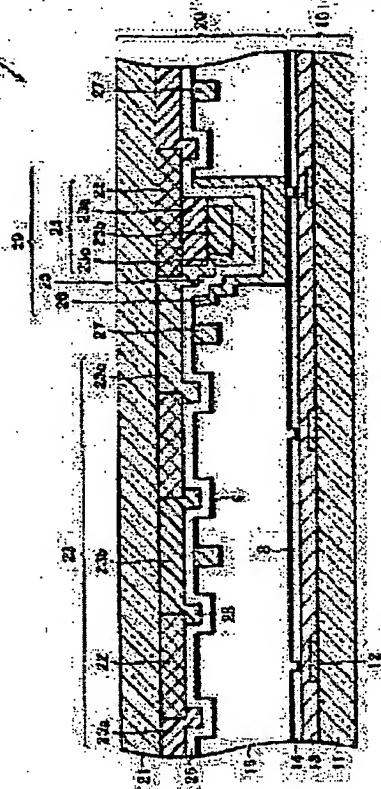


대표도면



요약

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color filter substrate which improves yield of a liquid crystal display apparatus by preventing the short circuit between an opposing electrode and a pixel electrode, and also to provide a liquid crystal display apparatus having the same, and a method of manufacturing the color filter substrate. **SOLUTION:** The liquid crystal display apparatus 1 is provided with a color filter substrate 20 which includes, on a substrate 21: a colored layer 23 arranged with a plurality of color layers; a stacked layer 24 protruding in comparison with the colored layer 23; the opposing electrode 25 covering the colored layer 23 and the stacked layer 24; an alignment layer 9 formed at least on a part of the opposing electrode 25 covering the colored layer 23; and an insulating layer 26 stacked on an entire surface of another part of the opposing electrode 25 covering the stacked layer 24.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI

JP (Japan)

(1) 국가

(9)

(1) 공개번호

2005-208583 (2005.08.04)

(1)

현재진행상태보기
JP 문서보기

(1) 문헌종류

A (Unexamined Publication)

(3)

문헌정보보기

(2) 출원번호

2004-344645 (2004.11.29)

(1)

(7) 발명자

YAGI TOSHIFUMI

(5)

TSUBATA SHUNEI

TOKUDA TAKESHI

(7) 출원인

SHARP CORP

(3)

대표출원인

SHARP KABUSHIKI KAISHA (A00263)

(5) 국제특허분류

G02B-005/20, G02F-001/1333, G02F-001/1335, G02F-001/1339

(1) PC)

FI

G02B-005/20 101 ; G02F-001/1333 505 ; G02F-001/1335 505 ; G02F-001/1339 500

F-Term

2H048: BA11 BA45 BB02 BB03 BB42

2H089: LA09 NA07 NA14 NA17

2H090: HA03 HD05 LA02 LA15

2H091: FA02Y FA35Y FD04 GA08 GA16 LA01 LA16

테마코드

2H048 ; 2H089 ; 2H090 ; 2H091

(3) 우선권 번호

JP 2003-432632 (2003.12.26)

(9)

Ref. 7

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-208583

(P2005-208583A)

(43) 公開日 平成17年8月4日 (2005.8.4)

(51) Int. Cl. 7

F I

テーマコード (参考)

G02B 5/20

G02B 5/20 101

2H048

G02F 1/1333

G02F 1/1333 505

2H089

G02F 1/1335

G02F 1/1335 505

2H090

G02F 1/1339

G02F 1/1339 500

2H091

審査請求 有 請求項の数 23 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2004-344645 (P2004-344645)
 (22) 出願日 平成16年11月29日 (2004.11.29)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-432632 (P2003-432632)
 (32) 優先日 平成15年12月26日 (2003.12.26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (74) 代理人 100080034
 弁理士 原 謙三
 (74) 代理人 100113701
 弁理士 木島 隆一
 (74) 代理人 100116241
 弁理士 金子 一郎
 (72) 発明者 八木 敏文
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

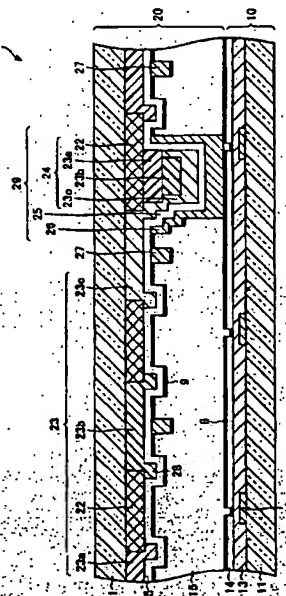
(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ基板及びそれを備えた液晶表示装置、並びにカラーフィルタ基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 対向電極と画素電極との間の短絡を防止することによって、液晶表示装置の歩留まりを向上させ得るカラーフィルタ基板及びそれを備えた液晶表示装置、並びにカラーフィルタ基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置1は、基板21上に配設された、複数の色層が配列されたカラー層23、及びカラー層23よりも突出する積層物層24と、カラー層23及び積層物層24を被覆する対向電極25と、少なくともカラー層23を被覆する部分の対向電極25に積層された配向膜9と、積層物層24を被覆する部分の対向電極25の全域に積層された絶縁層26とを有するカラーフィルタ基板20を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、複数の色層が積層された突出構造部と、対向電極と、配向膜とが形成されているカラーフィルタ基板において、

少なくとも1つの上記突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層が積層されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項2】

基板上に配設された、複数の色層が単層にて配列された着色層、及び複数の色層が積層されて上記着色層よりも突出する突出構造部と、

上記着色層及び突出構造部を被覆する対向電極と、

少なくとも上記着色層を被覆する部分の対向電極に積層された配向膜とを有するカラーフィルタ基板において、

少なくとも1つの上記突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層が積層されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項3】

上記絶縁層の膜厚は、配向膜の膜厚よりも厚いことを特徴とする請求項2記載のカラーフィルタ基板。

【請求項4】

上記突出構造部に形成された絶縁層は、少なくとも2つの異なる層厚の領域を有し、

上記突出構造部に形成された絶縁層のうち、突出構造部の最頂部を被覆する対向電極を覆う領域の少なくとも一部の層厚が、他の領域の層厚よりも大きいことを特徴とする請求項2記載のカラーフィルタ基板。

【請求項5】

上記突出構造部は、互いに異なる色を有する層である突出構造部形成層が積層されてなることを特徴とする請求項2～4のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項6】

上記突出構造部形成層は、上記着色層を形成する色層のうちの少なくとも1つの色層を含んでなっていることを特徴とする請求項5記載のカラーフィルタ基板。

【請求項7】

上記突出構造部形成層は、上記着色層を形成する複数の色層が積層されてなっていることを特徴とする請求項5記載のカラーフィルタ基板。

【請求項8】

上記着色層を形成する色層の1つとして、ブラックマトリクス層が含まれていることを特徴とする請求項2～7のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項9】

上記突出構造部は、ブラックマトリクス層を含んでなっていることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項10】

上記絶縁層は、感光性樹脂で形成されてなることを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項11】

上記絶縁層は、無機シリコン化合物で形成されてなることを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項12】

上記絶縁層の層厚は、0.1 μm 以上であることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項13】

上記突出構造部は、少なくとも3層以上の色層が積層されていることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項14】

上記着色層上の一部に、液晶の配向を規制するための突起部が設けられ、
上記突起部は、上記絶縁層と同一の材料にて形成されていることを特徴とする請求項2
～13のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項15】

請求項1～14のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板を備えた液晶表示装置。

【請求項16】

液晶層を介して、カラーフィルタ基板と、画素電極を有する画素電極基板とが対向して
配置されてなる液晶表示装置において、

上記カラーフィルタ基板は、請求項1～14のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基
板であり、

上記カラーフィルタ基板の上記突出構造部に設けられた絶縁層のうちの、突出構造部の
最頂部を被覆する対向電極を覆う領域の少なくとも一部が、上記画素電極基板に接触して
いることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項17】

液晶層を介して、カラーフィルタ基板と、画素電極を有する画素電極基板とが対向して
配置されてなる液晶表示装置において、

上記カラーフィルタ基板は、請求項1～14のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基
板であり、

上記カラーフィルタ基板の上記突出構造部の表面に設けられた絶縁層の、画素電極基板
に接触する接触部分の層厚が、絶縁層の他の領域の層厚よりも大きいことを特徴とする液
晶表示装置。

【請求項18】

基板上に、複数の色層が積層された突出構造部と、対向電極と、配向膜とを形成するカ
ラーフィルタ基板の製造方法において、

少なくとも1つの上記突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層を積層する
絶縁層形成工程を有することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項19】

基板上に配設された、複数の色層が単層にて配列された着色層、及び複数の色層が積層
されて上記着色層よりも突出する突出構造部と、上記着色層及び突出構造部を被覆する対
向電極と、少なくとも上記着色層を被覆する部分の対向電極に積層された配向膜とを有す
るカラーフィルタ基板の製造方法において、

少なくとも1つの上記突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層を積層する
絶縁層形成工程を有することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項20】

上記絶縁層の膜厚を、配向膜の膜厚よりも厚く形成することを特徴とする請求項18又
は19記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項21】

上記突出構造部に形成する絶縁層のうち、突出構造部の最頂部を被覆する対向電極を覆
う領域の少なくとも一部の層厚を、他の領域の層厚よりも大きくすることを特徴とする請
求項20記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項22】

上記絶縁層形成工程では、上記対向電極表面上に感光性樹脂層を形成し、該感光性樹脂
層の露光及び現像を行うことを特徴とする請求項18～21のいずれか1項に記載のカラ
ーフィルタ基板の製造方法。

【請求項23】

上記絶縁層形成工程では、上記感光性樹脂層のうち、上記突出構造部の表面上に形成さ
れた樹脂層領域を露光する際に、該樹脂層領域を露光する露光量を異ならせることを特徴
とする請求項22記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、カラーフィルタ基板及びそれを備えた液晶表示装置、並びにカラーフィルタ基板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、液晶表示装置は、互いに対向する1対の基板間に液晶が封入されてなる。すなわち、図13に示すように、液晶表示装置は、TFT（薄膜トランジスタ）アレイ基板70とカラーフィルタ基板80との間に、液晶75が封入されてなる。上記TFTアレイ基板70は、透明基板71上に、TFT素子等を含むTFT回路層72、絶縁層73及び画素電極74が設けられ、さらに図示しない配向膜が形成されている。また、上記カラーフィルタ基板80は、基板81上に、3色からなるカラーフィルタ層83（83a、83b、83c）と、カラーフィルタ層83が複数積層されてなる突出構造部84と、対向電極85とを備え、さらに図示しない配向膜が形成されている。上記液晶表示装置では、TFTアレイ基板70とカラーフィルタ基板80とは、図示しないプラスチックビーズやガラス繊維等のスペーサを用いて、所定のセルギャップが保たれている。

10

【0003】

一方、上記スペーサとして、プラスチックビーズやガラス繊維等を用いるのではなく、図14に示すように、上記画素電極74と対向電極85との間に、フォトリソグラフィ等によって形成された樹脂層86をスペーサとして用いる液晶表示装置が特許文献1・2に開示されている。

20

【0004】

しかしながら、図13に示す液晶表示装置や、上記特許文献1・2に記載の液晶表示装置（図14）では、カラーフィルタ層83が積層されてなる突出構造部84が設けられることにより、該突出構造部84上の対向電極85と画素電極74とが接近して配置されることになる。つまり、通常、突出構造部84以外のカラーフィルタ層83上の対向電極85と画素電極74との間の距離であるセルギャップは、 $3\mu\text{m}\sim 6\mu\text{m}$ である。一方、カラーフィルタ層83は $0.8\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ の厚さを有している。そのため、突出構造部84では、このカラーフィルタ層83が積層された分だけ、対向電極85と画素電極74との間の距離が、 $0.1\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ にまで狭まることになる。

【0005】

従って、突出構造部84上に配置された対向電極85と画素電極74との間に、図13及び図14に示すように、対向電極85や突出構造部84、画素電極74等に付着した微小な導電性異物76を介した短絡が生じやすい。上記したように、対向電極85や画素電極74上には、絶縁性の配向膜が形成されているが、配向膜の膜厚は $0.05\mu\text{m}\sim 0.08\mu\text{m}$ と非常に薄く、導電性異物76によって簡単に突き破られる等の欠陥が生じやすい。

30

【0006】

そこで、図14に示すカラーフィルタ基板80上の突出構造部84に形成される対向電極85の、画素電極74と対向する領域（以下、対向電極85の対向領域）、又は、画素電極74の、突出構造部84に形成される対向電極85と対向する領域（以下、画素電極74の対向領域）を除去することによって、対向電極85と画素電極74との短絡を防止する液晶表示装置が、特許文献3に開示されている。

40

【0007】

また、上記特許文献3には、対向電極85と画素電極74との短絡を防止するために、突出構造部84上に形成される対向電極と、該対向電極に対向する画素電極74との間に、電氣的絶縁膜を介在させた液晶表示装置がさらに開示されている。

【特許文献1】特開2003-14917号公報（2003年1月15日公開）

【特許文献2】特開2001-201750号公報（2001年7月27日公開）

【特許文献3】特開2002-55349号公報（2002年2月20日公開）

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記特許文献3に記載の液晶表示装置のうち、対向電極85の対向領域又は画素電極74の対向領域が除去された液晶表示装置では、TFTアレイ基板とカラーフィルタ基板とを貼り合わせるときのアライメントずれによって生じる、対向電極85と画素電極74との間の短絡を防止するために、画素電極74と突出構造部84との間の距離を十分に確保する必要がある。また、これらの対向領域では、液晶に電圧が印加されないために液晶が配向しない。そのため、液晶の配向の乱れや光漏れが生じ、表示品位や表示コントラストが低下してしまうという問題がある。

【0009】

また、突出構造部84上に形成される対向電極85と画素電極74との間に、電氣的絶縁膜を介在させた液晶表示装置では、対向電極85と画素電極74とが対向する領域での絶縁性は確保される。しかしながら、図14に示すように、突出構造部84を覆う対向電極85のうち、該突出構造部84のカラーフィルタ層83の積層方向に沿った領域にある対向電極85と画素電極74との間においても、導電性異物76を介した短絡が生じることがある。すなわち、カラーフィルタ層83が積層された突出構造部84に形成される対向電極85は、突出構造部84以外のカラーフィルタ層83上の対向電極85よりも、画素電極74に接近している。従って、突出構造部84を覆う対向電極85は、導電性異物76によって、画素電極74と短絡しやすい。

【0010】

本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、対向電極と画素電極との間の短絡を防止することによって、液晶表示装置の歩留まりを向上させ、かつ、表示品位や表示コントラストに優れた液晶表示装置を提供し得るカラーフィルタ基板及びそれを備えた液晶表示装置、並びにカラーフィルタ基板の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のカラーフィルタ基板は、上記課題を解決するために、基板上に、複数の色層が積層された突出構造部と、対向電極と、配向膜とが形成されているカラーフィルタ基板において、少なくとも1つの上記突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層が積層されていることを特徴としている。

【0012】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記課題を解決するために、基板上に配設された、複数の色層が単層にて配列された着色層、及び複数の色層が積層されて上記着色層よりも突出する突出構造部と、上記着色層及び突出構造部を被覆する対向電極と、少なくとも上記着色層を被覆する部分の対向電極に積層された配向膜とを有するカラーフィルタ基板において、少なくとも1つの上記突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層が積層されていることを特徴としている。

【0013】

該構成によれば、基板上にて、複数の色層が積層された突出構造部は着色層よりも突出して設けられている。そのため、液晶表示装置等にて用いられる一対の対向基板の一つとして上記カラーフィルタ基板を用いた場合、突出構造部表面の対向電極は、着色層表面の対向電極よりも、上記カラーフィルタ基板に対向する他方の対向基板である画素電極基板に接近することになる。従って、一対の対向基板間に異物が存在する場合に、この接近した領域に異物が入り込むと、該（導電性）異物によって、突出構造部表面の対向電極が画素電極基板の画素電極と接触しやすい。

【0014】

そこで、上記の構成では、突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層が積層されている。これにより、突出構造部にて、対向電極と異物とが接触することを防止することができる。

【0015】

したがって、対向電極と画素電極との間の短絡を防止することによって、液晶表示装置の歩留まりを向上させ、かつ、表示品位や表示コントラストに優れた液晶表示装置を提供し得るカラーフィルタ基板を提供することができる。

【0016】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記絶縁層の膜厚は、配向膜の膜厚よりも厚いことを特徴としている。

【0017】

該構成によれば、突出構造部の表面上の絶縁層の膜厚は、配向膜の膜厚よりも厚いので、上記突出構造部の表面上の絶縁層が、異物等によって傷付けられても、突出構造部表面を覆う対向電極が簡単に露出することはない。

【0018】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記突出構造部に形成された絶縁層は、少なくとも2つの異なる層厚の領域を有し、上記突出構造部に形成された絶縁層のうち、突出構造部の最頂部を被覆する対向電極を覆う領域の少なくとも一部の層厚が、他の領域の層厚よりも大きいことを特徴としている。

【0019】

該構成によれば、液晶表示装置等にて用いられる一対の対向基板の一つとして、上記カラーフィルタ基板を用いた場合、他方の対向基板である画素電極基板に接触する絶縁層の接触面積を制御することができる。すなわち、突出構造部の最頂部を被覆する絶縁層の領域のうちの少なくとも一部の層厚が相対的に大きくなっているため、この部分で、画素電極基板と接触させることができる。従って、所望する大きさの接触面積で、上記絶縁層と画素電極基板とを接触させることができる。

【0020】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記突出構造部は、互いに異なる色を有する層である突出構造部形成層が積層されてなることを特徴としている。

【0021】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記突出構造部形成層は、上記着色層を形成する色層のうちの少なくとも1つの色層を含んでなっていることを特徴としている。

【0022】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記突出構造部形成層は、上記着色層を形成する複数の色層が積層されてなっていることを特徴としている。

【0023】

上記の各構成によれば、着色層を形成する色層によって、突出構造部が形成されている。これにより、突出構造部を形成するために、着色層を形成する色層の材料を用いばよいので、カラーフィルタ基板を作製する際の使用材料の種類が増加することはない。

【0024】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記着色層を形成する色層の1つとして、ブラックマトリクス層が含まれていることを特徴としている。

【0025】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記突出構造部は、ブラックマトリクス層を含んでなっていることを特徴としている。

【0026】

上記の各構成によれば、ブラックマトリクス層を有しているため、カラーフィルタ基板に、光漏れの防止や外光の遮断を行う遮光領域を形成することができる。このため、表示コントラストを向上することができる。特に、突出構造部にブラックマトリクス層が含ま

れていれば、突出構造部にて、光漏れの防止や外光の遮断をより一層好適に行うことができるので、表示コントラストがより向上される。また、ブラックマトリクス層上に色層を重ねて突出構造部を形成すれば、カラーフィルタ基板上の透過領域の透過率を低下させることはない。それゆえ、表示コントラストや表示品位に優れたカラーフィルタ基板を提供することができる。

【0027】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記絶縁層は、感光性樹脂で形成されてなることを特徴としている。

【0028】

上記の構成によれば、絶縁層が感光性樹脂で形成されているので、フォトリソグラフィによって、パターンニングすることにより、簡便に絶縁層を形成することができる。また、絶縁層が感光性樹脂で形成されていれば、フォトリソグラフィを行う際に、露光量を調整することによって、絶縁層の層厚を容易に制御することができる。それゆえ、カラーフィルタ基板の製造工程を短縮するとともに、製造コストを低減することができる。

【0029】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記絶縁層は、無機シリコン化合物で形成されてなることを特徴としている。

【0030】

すなわち、無機シリコン化合物は、異物等との接触しても破損されにくい硬度を有している。それゆえ、異物等による傷等の欠陥を生じにくい絶縁層を提供することができる。

【0031】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記絶縁層の層厚は、 $0.1\mu\text{m}$ 以上であることを特徴としている。

【0032】

すなわち、絶縁層の層厚が上記範囲内であれば、異物等による傷の発生や対向電極の露出を防止することができる。また、上記カラーフィルタ基板の絶縁層が他の対向基板と張り合わされた場合にも、カラーフィルタ基板と他の対向基板との間の距離を良好に保つことができる。

【0033】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記突出構造部は、少なくとも3層以上の色層が積層されていることを特徴としている。

【0034】

すなわち、突出構造部が高い程、一对の対向基板間に異物が存在する場合に、この接近した領域に異物が入り込むと、該（導電性）異物によって、突出構造部表面の対向電極が画素電極基板の画素電極と接触しやすい。しかし、上記構成によれば、3層以上の色層が積層されて高くなった突出構造部でも、確実に、対向電極と画素電極との間の短絡を防止することができる。

【0035】

詳述すると、色層を顔料散布されたフォトレジストを使用して製造する通常のカラーフィルタ基板において、色層を積層した突起構造部をスペーサとして使用する場合には、突起構造部は色層の膜厚とセルギャップとの関係から通常3層以上積層されて形成される。その理由としては、突起構造部を上記のようにスペーサとして使用することによって、セルギャップ保持用の新たなプラスチックビーズ等を必要としない利点があるためである。

【0036】

しかし、3層以上積層する場合は、色層を2層積層して、突起構造部を色重ねブラックマトリクス（BM）として使用する場合と比較して、カラーフィルタ基板の突起構造部の対向電極と画素電極基板の画素電極とが接近するため、短絡しやすくなる。また、3層以上積層する場合、積層のずれを考慮して、積層の土台となる面積を大きくするため、色層を2層積層する場合と比較して、カラーフィルタ基板の突起構造部の対向電極と画素電極基板の画素電極とが接近する領域が大きくなる。しかし、上記構成では、3層以上の色層

10

20

30

40

50

が積層されて高くなった突起構造部でも、確実に、対向電極と画素電極との間の短絡を防止することができる。

【0037】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、上記のカラーフィルタ基板において、上記着色層上の一部に、液晶の配向を規制するための突起部が設けられ、上記突起部は、上記絶縁層と同一の材料にて形成されていることを特徴としている。

【0038】

該構成によれば、上記カラーフィルタ基板を、例えば液晶表示装置の一对の対向基板の一つとして用いる場合に、上記突起部によって液晶の配向規制を行うことができる。また、上記突起部は、絶縁層と同一の材料にて形成されているので、突起部を形成するための使用材料が増加することはない。

【0039】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、上記のカラーフィルタ基板のうちのいずれかを備えていることを特徴としている。

【0040】

該構成によれば、カラーフィルタ基板に接するように設けられる液晶中に、導電性の異物等が存在しても、カラーフィルタ基板の基板から突出して設けられた突出構造部表面の対向電極と異物とが接触することを防止することができる。

【0041】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、液晶層を介して、カラーフィルタ基板と、画素電極を有する画素電極基板とが対向して配置されてなる液晶表示装置において、上記カラーフィルタ基板は、上記記載のカラーフィルタ基板のうちのいずれかであり、上記カラーフィルタ基板の上記突出構造部の表面に設けられた絶縁層のうちの、突出構造部の最頂部を被覆する対向電極を覆う領域の少なくとも一部が、上記画素電極基板に接触していることを特徴としている。

【0042】

上記の構成によれば、突出構造部表面の対向電極と画素電極基板の画素電極とが接近して配置されている領域である、突出構造部を覆う対向電極の全表面を覆う絶縁層が設けられている。そのため、カラーフィルタ基板と画素電極基板とで、ある基板間隔（セルギャップ）を有して挟まれた、液晶層に導電性の異物等が混入している場合にも、異物を介して、対向電極と画素電極とが短絡することを防止することができる。これにより、液晶表示装置の歩留まりを向上させることができる。

【0043】

また、突出構造部と、該突出構造部の最頂部を被覆する対向電極及び絶縁層とを、カラーフィルタ基板と他方の対向基板との基板間隔であるセルギャップを確保するためのスペーサとして用いることができる。これにより、スペーサを形成する製造工程が不要となり、製造工程の短縮や製造コストの低減が可能になる。

【0044】

また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、液晶層を介して、カラーフィルタ基板と、画素電極を有する画素電極基板とが対向して配置されてなる液晶表示装置において、上記カラーフィルタ基板は、上記したカラーフィルタ基板のうちの、少なくとも2つの異なる層厚の領域が形成されるように、上記突出構造部を被覆する対向電極を覆うカラーフィルタ基板のいずれかであり、上記カラーフィルタ基板の上記突出構造部の表面に設けられた絶縁層の、上記画素電極基板に接触する接触部分の層厚が、絶縁層の他の領域の層厚よりも大きいことを特徴としている。

【0045】

上記の構成によれば、画素電極に接触する絶縁層の接触面積を制御することができるので、液晶表示装置として良好なセルギャップを確保することができる。これにより、液晶層内での気泡の発生や、液晶が偏在することによる輝度ムラの発生を防止することができる。

【0046】

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、上記課題を解決するために、基板上に、複数の色層が積層された突出構造部と、対向電極と、配向膜とを形成するカラーフィルタ基板の製造方法において、少なくとも1つの上記突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層を積層する絶縁層形成工程を有することを特徴としている。

【0047】

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、上記課題を解決するために、基板上に配設された、複数の色層が単層にて配列された着色層、及び複数の色層が積層されて上記着色層よりも突出する突出構造部と、上記着色層及び突出構造部を被覆する対向電極と、少なくとも上記着色層を被覆する部分の対向電極に積層された配向膜とを有するカラー

10

【0048】

該方法によれば、対向電極の全域に絶縁層を形成しているので、カラーフィルタ基板の基板から突出して設けられた突出構造部表面の対向電極に、異物が接触することを防止することができるカラーフィルタ基板の製造方法を提供することができる。

【0049】

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、上記のカラーフィルタ基板の製造方法において、上記絶縁層の膜厚を、配向膜の膜厚よりも厚く形成することを特徴としている。

20

【0050】

該方法によれば、突出構造部の表面上の絶縁層が、異物等によって傷付けられても、突出構造部表面を覆う対向電極が簡単に露出することはない。

【0051】

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、上記のカラーフィルタ基板の製造方法において、上記突出構造部に形成する絶縁層のうち、突出構造部の最頂部を被覆する対向電極を覆う領域の少なくとも一部の層厚を、他の領域の層厚よりも大きくすることを特徴としている。

【0052】

該方法によれば、液晶表示装置等にて用いられる一对の対向基板の一つとして、上記カラーフィルタ基板を用いた場合、他方の対向基板である画素電極基板に接触する絶縁層の接触面積を制御することができる。すなわち、突出構造部の最頂部を被覆する絶縁層の領域のうちの少なくとも一部の層厚が相対的に大きくなっているので、この部分で、画素電極基板と接触させることができる。従って、所望する大きさの接触面積で、上記絶縁層と画素電極基板とを接触させることができる。

30

【0053】

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、上記のカラーフィルタ基板の製造方法において、上記絶縁層形成工程では、上記対向電極表面上に感光性樹脂層を形成し、該感光性樹脂層の露光及び現像を行うことを特徴としている。

【0054】

該方法によれば、フォトリソグラフィによって、パターンングすることにより、簡便に絶縁層を形成することができる。

40

【0055】

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、上記のカラーフィルタ基板の製造方法において、上記絶縁層形成工程では、上記感光性樹脂層のうち、上記突出構造部の表面上に形成された樹脂層領域を露光する際に、該樹脂層領域を露光する露光量を異ならせることを特徴としている。

【0056】

該方法によれば、フォトリソグラフィを行う際に、露光量を調整することによって、絶縁層の層厚を容易に制御することができる。

50

【発明の効果】

【0057】

本発明のカラーフィルタ基板は、以上のように、突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層が積層されているものである。

【0058】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載のカラーフィルタ基板を備えた液晶表示装置である。

【0059】

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、以上のように、記突出構造部を被覆する部分の対向電極の全域に絶縁層を積層する絶縁層形成工程を有する方法である。

【0060】

それゆえ、絶縁層を形成しているので、カラーフィルタ基板の基板から突出して設けられた突出構造部表面の対向電極に、異物が接触することを防止することができる。

【0061】

以上の結果、対向電極と画素電極との間の短絡を防止することによって、液晶表示装置の歩留まりを向上させ、かつ、表示品位や表示コントラストに優れた液晶表示装置を提供し得るカラーフィルタ基板及びそれを備えた液晶表示装置、並びにカラーフィルタ基板の製造方法を提供するという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0062】

〔実施の形態1〕

本発明の実施の一形態について図1ないし図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。図1に、本実施の形態の液晶表示装置1の断面図を示す。また、図2に、本実施の形態のカラーフィルタ基板の平面図を示す。なお、本実施の形態の液晶表示装置1は、MVA (Multi-domain Vertical Alignment: マルチドメイン垂直配向) 構造を有している。ただし、必ずしもMVA構造に限らない。なお、MVA方式とは、電圧無印加時に液晶分子が一对の基板間で垂直配向し、かつ、1画素内が複数のドメインに分割された方式をいう。すなわち、MVA方式は、垂直配向型液晶表示装置の視角特性を改善するために、1画素内を複数のドメインに分割する方式であり、ドメインを分割形成する方法としては、TFTアレイ基板の画素電極やカラーフィルタ基板の対向電極にスリット形状等の電極の切除パターン（電極開口部）を設ける方法や、基板にリブ形状等の液晶配向制御用突起（図1の突起部27、図2ではVの字のパターンが対応する。）を設ける方法が採用されている。このMVA方式では、電極開口部や液晶配向制御用突起によって形成されるフリンジフィールド（Fringe Field）効果や突起傾斜部における液晶分子の傾斜配向を利用して、画素内において液晶分子の配向方向を複数の方向に分散させることによって、広視野角化を実現することができる。

【0063】

上記液晶表示装置1は、図1に示すように、TFT（薄膜トランジスタ）アレイ基板（対向基板、画素電極基板）10と、カラーフィルタ基板20との間に、例えば、垂直配向型液晶等の液晶（液晶層）15が封入されてなる。また、図示していないが、上記液晶表示装置1は、上記TFTアレイ基板10及びカラーフィルタ基板20それぞれの、液晶15と対向する側とは反対側にそれぞれ配置された偏光板を有している。該偏光板は、TFTアレイ基板10と対向する偏光板の偏光軸と、カラーフィルタ基板20と対向する偏光板の偏光軸とが互いに直交するように配置されている。

【0064】

上記TFTアレイ基板10は、図1に示すように、透明基板11上にTFT回路層12を有し、該透明基板11表面とTFT回路層12とを覆うようにTFT側絶縁層13が形成され、該TFT側絶縁層13上にマトリクス状に画素電極14が設けられてなっている。さらに、マトリクス状に設けられた画素電極14、及び、画素電極14間に露出するTFT側絶縁層13の表面全体を覆うように、ポリイミド樹脂等の配向膜8が形成されてい

る。配向膜 8 は、該配向膜 8 上の液晶 15 の配向を制御する。

【0065】

上記透明基板 11 は、ガラスやプラスチック等の透明材料にて形成されている。上記 TFT 回路層 12 は、配線と TFT 素子とを含んでなる。該配線は、アルミニウム、タンタル、チタン、モリブデン、銅等の金属、及び、該金属の合金等で形成される。また、TFT 素子は、アモルファスシリコンやポリシリコン等によって形成される。上記 TFT 側絶縁層 13 は、例えば、窒化シリコンや酸化シリコン等のシリコン化合物、ポリイミド樹脂やアクリル系樹脂等の樹脂材料、等の電氣的絶縁性を有する絶縁材料によって形成される。上記画素電極 14 は、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜にて形成されてなり、該画素電極 14 は、画素毎に設けられている。

10

【0066】

また、上記カラーフィルタ基板 20 は、図 1 に示すように、基板 21 上に、ブラックマトリクス層（色層・突出構造部形成層）22、カラー層（着色層）23、及び、積層物層（突出構造部）24 を有している。また、該ブラックマトリクス層 22、カラー層 23、及び、積層物層 24 上の全面に、対向電極 25 が形成されている。さらに、対向電極 25、絶縁性樹脂膜（絶縁層）26、及び突起部 27 表面全体を覆うように、図示しないポリイミド樹脂等の、液晶 15 の配向を制御する配向膜 9 が形成されている。

【0067】

上記基板 21 は、ガラスやプラスチック等の透明材料にて形成されている。上記ブラックマトリクス層 22 は、TFT アレイ基板 10 に設けられた画素電極 14 間の隙間や該隙間の周辺に生じる光漏れ、及び、TFT 素子を外光から遮断して誤動作を防止し、液晶表示装置 1 の表示コントラストを向上するために設けられている。そのため、上記ブラックマトリクス層 22 は、上記基板 21 表面のうち、TFT アレイ基板 10 とカラーフィルタ基板 20 とを対向して配置した場合に、画素電極 14 間の隙間及び TFT 素子に対向するように、マトリクス状に形成されている。上記ブラックマトリクス層 22 は、例えば、感光性樹脂にカーボン微粒子を分散させてなる黒色感光性樹脂や、クロム、モリブデン等の金属膜、赤色や青色等の複色からなる染料や顔料で着色した感光性樹脂等を用いて形成される。

20

【0068】

上記カラー層 23 は、図 1 に示すように、第 1 カラー層（色層・突出構造部形成層）23a と、第 2 カラー層（色層・突出構造部形成層）23b と、第 3 カラー層（色層・突出構造部形成層）23c とを備えている。上記第 1 カラー層 23a、第 2 カラー層 23b 及び第 3 カラー層 23c には、例えば、赤（R）、緑（G）及び青（B）の 3 原色、又は、シアン（C）、マゼンタ（M）及びイエロー（Y）の 3 色等を用いることができる。これらの色を組み合わせることによって、カラー表示を行うことができる。上記カラー層 23 は、TFT アレイ基板 10 に設けられた画素電極 14 に対向するように配置され、該カラー層 23 の 1 つと画素電極 14 の 1 つとが対応するように設けられている。

30

【0069】

従って、基板 21 表面には、図 1 に示すように、ブラックマトリクス層 22 と、カラー層 23 とが隣接するように配置されて、基板 21 表面全体を覆っている。なお、ブラックマトリクス層 22 とカラー層 23 とが隣接する領域では、光漏れを防止するために、ブラックマトリクス層 22 の端部上にカラー層 23 の端部が重畳するように形成されている。つまり、カラー層 23 間や、カラー層 23 とブラックマトリクス層 22 間で、各層の一部を互いに重ね合わせて、カラー層重なり部 28 を設けることによって光漏れを防止している。

40

【0070】

上記積層物層 24 は、図 1 ～ 図 3 に示すように、ブラックマトリクス層 22 上に、第 1 カラー層 23a、第 2 カラー層 23b 及び第 3 カラー層 23c が積層されてなる。そのため、該積層物層 24 は、該積層物層 24 を構成していないブラックマトリクス層 22 やカラー層 23（以下、その他の層）よりも、TFT アレイ基板 10 側に突出している。

50

【0071】

上記積層物層24は、カラーフィルタ基板20とTFTアレイ基板10との間を所定の間隔で保つためのスペーサの一部をなす。また、本実施の形態では、ブラックマトリクス層22上に積層物層24を形成するため、カラーフィルタ基板20上の光の透過領域が積層物層24の存在によって減少することはない。それゆえ、上記透過領域での光の透過率が低下することはない。上記積層物層24は、基板21上の全てのブラックマトリクス層22上に形成される必要はなく、所定のブラックマトリクス層22上に積層すればよい。例えば、積層物層24は、上記3つの色からなる第1～第3カラー層が1単位となるように、つまり、該積層物層24間に、第1～第3カラー層が配置されるように、積層物層24を構成するブラックマトリクス層22を選択して形成すればよい。

10

【0072】

上記対向電極25は、上記ブラックマトリクス層22、第1～第3カラー層23a～23cを有するカラー層23、積層物層24の全表面を完全に覆うように形成される。上記対向電極25は、その材質は特に限定されないが、例えば、所定の抵抗値及び透過率を有する、ITO、IZO (Indium Zinc Oxide; 酸化インジウム亜鉛)、酸化亜鉛、酸化錫等の透明導電膜にて形成されてなる。

【0073】

上記絶縁性樹脂膜26及び突起部27は、それぞれ、例えば、ポリイミド系、アクリル系等のネガ型感光性樹脂や、アクリル系、フェノールノボラック系等のポジ型感光性樹脂等の有機系絶縁性樹脂、窒化シリコンや酸化シリコン等の無機シリコン化合物、等の電気的絶縁性を有する絶縁材料にて形成される。上記の無機シリコン化合物材料を用いる場合には、フォトリソグラフィ工程と、ドライエッチング等のエッチング工程によって、絶縁性樹脂膜26及び突起部27が形成する必要がある。なお、上記絶縁性樹脂膜26と突起部27とは、製造工程の簡略化のために、同一の材料にて形成されることが好ましい。

20

【0074】

上記絶縁性樹脂膜26は、少なくとも、ブラックマトリクス層22及び第1～第3カラー層23a～23cを含んでなる積層物層24表面全体を被覆する対向電極25表面(突出表面)全体を覆うように、形成される。すなわち、積層物層24を被覆する対向電極25のうち、TFTアレイ基板10に対向する領域(最頂部)に加え、積層物層24の積層方向に沿った領域の、対向電極25の表面を、少なくとも覆うように絶縁性樹脂膜26が形成される。

30

【0075】

上記したように、積層物層24は、その他の層よりも突出している。そのため、上記積層物層24の最頂部である、TFTアレイ基板10に対向する領域に設けられた対向電極25と、TFTアレイ基板10の画素電極14との間の距離は、上記第1～第3カラー層23a～23cやカラー層重なり部28等のその他の層に設けられた対向電極25と画素電極14との間の距離よりも小さくなっている。従って、積層物層24の最頂部に対応する対向電極25と画素電極14との間やその周辺では、導電性異物の存在による、対向電極25と画素電極14との短絡が生じやすい。対向電極25と画素電極14との間で生じる短絡は、液晶表示装置1の歩留まりを低下させる原因となる。

40

【0076】

そこで、上記液晶表示装置1では、積層物層24を覆うように設けられた対向電極25表面を覆う絶縁性樹脂膜26を設けることによって、導電性異物による対向電極25と画素電極14との短絡を防止している。上記絶縁性樹脂膜26は、導電性異物によって突き抜けられないように、少なくとも0.1μmの膜厚を有することが好ましい。

【0077】

このように、上記絶縁性樹脂膜26は、導電性異物を介した対向電極25と画素電極14との短絡を防止するために設けられている。そのため、積層物層24を被覆する対向電極25表面を覆う絶縁性樹脂膜26の厚さは、ブラックマトリクス層22やカラー層23等のその他の層(他の表面)を覆う配向膜9等の絶縁性の膜の厚さよりも大きくなるよう

50

に形成することが好ましい。

【0078】

また、上記突起部27は、上記絶縁性樹脂膜26が形成されていない対向電極25表面に形成される。該突起部27は、TFTアレイ基板10とカラーフィルタ基板20との間に封入される液晶15の配向を規制するために設けられている。そのため、上記突起部27は、上記対向電極25表面のうち、カラー層23である第1カラー層23a、第2カラー層23b、及び第3カラー層23c上の対向電極25表面領域のうちの一部分に形成される。

【0079】

上記の構成を備えた液晶表示装置1は、図1に示すように、積層物層24表面の対向電極25を覆う絶縁性樹脂膜26の最頂部と、画素電極14表面とが接触するように、TFTアレイ基板10とカラーフィルタ基板20とが対向して配置されている。つまり、積層物層24と、該積層物層24の最頂部を覆う対向電極25及び絶縁性樹脂膜26とが、液晶15が封入される空間となるセルギャップを保持するためのスペーサ29となっている。従って、TFTアレイ基板10とカラーフィルタ基板20との基板間隔であるセルギャップを良好に維持するために、積層物層24の最頂部を覆う絶縁性樹脂膜26の膜厚が2 μ m以下であることが好ましい。

【0080】

それゆえ、上記したように、上記絶縁性樹脂膜26は、対向電極25と画素電極14との短絡を防止し、かつ、スペーサ29の一部となるために、下限値が0.1 μ m以上であることが好ましい。また、上限値は2 μ m以下であることが好ましい。

【0081】

このように、積層物層24と、該積層物層24の最頂部を覆う対向電極25及び絶縁性樹脂膜26とが、スペーサ29となるので、プラスチックビーズやガラス繊維等のスペーサ部材の散布等の工程が不要となる。従って、製造工程の短縮化や、製造コストの低減を達成することができる。また、上記スペーサ29は、上記突起部27と同様に、液晶15の配向を規制する役割も果たしているので、上記スペーサ部材近傍で生じやすい液晶15の配向の乱れによる表示不良が生じにくくすることができる。

【0082】

さらに、上記したように、カラーフィルタ基板20は、積層物層24を覆う対向電極25の最頂部だけではなく、積層物層24表面の覆う対向電極25表面全体を絶縁性樹脂膜26で覆われてなっている。そのため、カラーフィルタ基板20上の画素電極14から近い距離に位置する、積層物層24の積層方向に沿って該積層物層24を覆う対向電極25表面（以下、側面）が、導電性異物を介して、画素電極14表面と短絡することも防止することができる。

【0083】

次に、上記カラーフィルタ基板20の製造方法について、図4(a)～(d)、図5(a)～(c)、及び図6(a)(b)に基づいて、詳細に説明する。図4(a)～(d)、図5(a)～(c)、及び図6(a)(b)は、カラーフィルタ基板20の製造工程を示す断面図である。

【0084】

すなわち、図4(a)に示すように、基板21上に、例えば、スピンコート法によって黒色の感光性樹脂液を塗布して乾燥して、黒色感光性樹脂層22pを形成する。続いて、フォトマスク31を介して、黒色感光性樹脂層22pを露光した後、現像を行って、図4(b)に示すように、ブラックマトリクス層22を形成する。このとき、フォトマスク31によって覆われて、露光されなかった黒色感光性樹脂層22pが塗布されていた領域は、基板21表面が露出して、図1に示すカラー層23である第1カラー層23a、第2カラー層23b、及び第3カラー層23cを形成するための開口部となる。

【0085】

次に、図4(c)に示すように、ブラックマトリクス層22が形成された基板21表面

全体に、例えば、スピンコート法によって、第1カラー層23a用の感光性樹脂液を塗布して乾燥して、第1樹脂層23pを形成する。その後、基板21上の第1カラー層23aが形成される領域、該領域に隣接するブラックマトリクス層22の端部、及び積層物層24（図1）となるブラックマトリクス層22上の領域を露光するように形成された、フォトマスク32を用いて、第1樹脂層23pの露光及び現像を行う。これにより、図4（d）に示すように、第1カラー層23a用の開口部、該開口部に隣接するブラックマトリクス層22の端部、積層物層24となるブラックマトリクス層22上に、第1カラー層23aが形成され、露光されなかった領域の第1樹脂層23pが除去される。

【0086】

続いて、上記第1カラー層23aを形成した手順と同様の手順で、図5（a）（b）に示すように、第2カラー層23b及び第3カラー層23cを順に形成する。すなわち、第2カラー層23b用の感光性樹脂液を塗布して乾燥した後、フォトマスクを用いて、露光及び現像を行う。これにより、図5（a）に示すように、第2カラー層23b用の開口部、該開口部に隣接するブラックマトリクス層22の端部、積層物層24となるブラックマトリクス層22上の第1カラー層23a上に、第2カラー層23bが形成され、露光されなかった領域に塗布された感光性樹脂液の層が除去される。積層物層24となる第2カラー層23bは、第1カラー層23aよりも狭い領域となるように形成される。

【0087】

その後、上記と同様に、第3カラー層23c用の感光性樹脂液を塗布して乾燥した後、フォトマスクを用いて、露光及び現像を行う。これにより、図5（b）に示すように、第3カラー層23c用の開口部、該開口部に隣接するブラックマトリクス層22の端部、積層物層24となる第1カラー層23a及び第2カラー層23b上に、第3カラー層23cが形成され、露光されなかった領域に塗布された感光性樹脂液の層が除去される。ここで、図5（b）に示すように、第3カラー層23cと、積層物層24を構成するブラックマトリクス層22とが隣接している。そのため、基板21上の第3カラー層23c用に設けられた開口部に形成される第3カラー層23cと、積層物層24となるブラックマトリクス層22、第1カラー層23a及び第2カラー層23bとを覆うように、第3カラー層23cが形成される。

【0088】

このようにして、基板21上には、カラー層23と、ブラックマトリクス層22及び第1～第3カラー層からなる積層物層24とが形成される。なお、上記のように、フォトリソグラフィを利用することによって、基板21上に形成されるカラー層23である第1～第3カラー層23a～23cと、積層物層24を構成する第1～第3カラー層23a～23cとは、同一の工程にて形成される。

【0089】

次いで、図5（c）に示すように、上記カラー層23及び積層物層24上に、例えば、スパッタリング法によって透明導電膜を蒸着して、対向電極25を形成する。その後、対向電極25上に、スピンコート法によって、感光性の絶縁性樹脂液を塗布して乾燥して、図6（a）に示すように、感光性絶縁樹脂層（感光性樹脂層）26pを形成する。続いて、積層物層24表面を覆う対向電極25の表面全体を被覆する領域と、図1に示す突起部27となるカラー層23上の領域とを露光するようにフォトマスク33を用いて、感光性絶縁樹脂層26pの露光及び現像を行う。

【0090】

これにより、図6（b）に示すように、積層物層24表面を覆う対向電極25の表面全体に絶縁性樹脂膜26が形成され、カラー層23上の領域に突起部27が形成され、露光されなかった領域に塗布された感光性絶縁樹脂層26pが除去される。このように、絶縁性樹脂膜26及び突起部27が、同一の工程で形成される。なお、絶縁性樹脂膜26は、感光性の絶縁性樹脂液の塗布及び乾燥と、感光性絶縁樹脂層26pの露光及び現像とを行う工程を1回行って形成してもよく、2回以上行って、所望する高さの絶縁性樹脂膜26が得られるように、2層以上に形成してもよい。

【0091】

その後、対向電極25、絶縁性樹脂膜26、及び突起部27表面に、配向膜9を形成することにより、カラーフィルタ基板20が得られる。なお、上記の製造工程では、ブラックマトリクス層22、第1カラー層23a、第2カラー層23b、第3カラー層23c、及び絶縁性樹脂膜26を形成する際に、スピンコート法を用いて、各樹脂の塗布を行っているが、これに限定されず、例えば、ドライフィルム法やダイコート法、印刷法等を用いてもよい。

【0092】

そして、図1に示す液晶表示装置1を得るためには、TFT回路層12や画素電極14及び配向膜8が形成されたTFTアレ基板10と、配向膜9が形成された上記カラーフィルタ基板20とを、シール材等で貼り合わせる。すなわち、上記カラー層23と画素電極14とが対向するように位置合わせを行い、積層物層24を覆う対向電極25の最頂部を被覆する絶縁性樹脂膜26と、画素電極14とを接触させることによってセルギャップを確保して、カラーフィルタ基板20とTFTアレ基板とを固定する。続いて、カラーフィルタ基板20とTFTアレ基板との間に液晶15を充填し、液晶15の注入口を図示しない封止材で封止する。これにより、図1に示す液晶表示装置1が得られる。

【0093】

なお、本実施の形態のカラーフィルタ基板20は、ブラックマトリクス層22を有しているが、ブラックマトリクス層22を有していなくてもよい。すなわち、ブラックマトリクス層22に代えて、2以上の異なる色のカラー層を積層することによって遮光を行ってもよい。また、カラーフィルタ基板20にブラックマトリクス層22を設けずに、TFTアレ基板10側のTFT回路層12で遮光を行うようにしてもよい。また、積層物層24は、ブラックマトリクス層、第1カラー層23a、第2カラー層23b、第3カラー層23cを備えているが、これらのうちの1つ以上で、基板21上に形成される、積層物層24を構成しないブラックマトリクス層22やカラー層23よりも、突出するように形成されていてもよい。

【0094】

また、本実施の形態では、図1に示すように、積層物層24の断面形状が四辺形となっているが、これに限定されず、断面形状が三角形、半円形、台形等であってもよい。すなわち、上記積層物層24は、基板21上に設けられたブラックマトリクス層22やカラー層23よりも突出するように形成され、突出した全表面が絶縁性樹脂膜26で覆われるようにすればよい。

【0095】

さらに、本実施の形態では、図1に示すように、積層物層24表面の対向電極25を覆う絶縁性樹脂膜26の最頂部と、画素電極14表面とが接触しているが、これに限定されない。すなわち、上記カラーフィルタ基板20の絶縁性樹脂膜26の最頂部は、画素電極14が存在しない領域で、TFTアレ基板10に接触していてもよい。

【0096】

〔実施の形態2〕

本発明の他の実施の形態について図7ないし図9に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態1の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0097】

本実施の形態の液晶表示装置は、前記実施の形態1で説明したように、カラーフィルタ基板の積層物層に絶縁性樹脂膜を設け、該積層物層と絶縁性樹脂膜とがスペーサとなってセルギャップを形成している。カラーフィルタ基板の絶縁性樹脂膜とTFTアレ基板の画素電極との接触面積を適当な大きさに設定することによって、スペーサを適当な量にて弾性変形させた状態で、セルギャップを確保することができる。

【0098】

すなわち、上記絶縁性樹脂膜と画素電極との接触面積が大きくなりすぎると、スペーサ

がほとんど弾性変形することができなくなるので、セルギャップの制御が行いにくくなる。その結果、セルギャップ間に気泡が発生する低温気泡や、液晶表示装置を立てかけた際に、重力によって液晶が下方に偏在して輝度むらが生じる下膨れといった現象が生じる。これに対し、上記絶縁性樹脂膜と画素電極との接触面積が小さすぎる場合には、例えば指でパネルを押圧する等の小さい押圧によって、スペーサを構成する絶縁性樹脂膜がつぶれて、ムラとして視認されることになる。また、絶縁性樹脂膜のつぶれは、液晶表示装置の強度の低下にもつながり、セルギャップ間にムラが生じやすくなる。そのため、カラーフィルタ基板の絶縁性樹脂膜と、TFTアレイ基板との接触面積は、適切な大きさに設定する必要がある。

【0099】

図7に本実施の形態の液晶表示装置2を示す。該液晶表示装置2は、図1に示す液晶表示装置1に備えられた絶縁性樹脂膜26を有するカラーフィルタ基板20に代えて、絶縁性樹脂膜（絶縁層）36を有するカラーフィルタ基板30を備えている。

【0100】

上記液晶表示装置2では、図7に示すように、絶縁性樹脂膜36は、積層物層24を覆う対向電極25表面全体を被覆している。また、TFTアレイ基板10に対向する領域の絶縁性樹脂膜36の厚さが異なっている。すなわち、TFTアレイ基板10上の画素電極14に接触する領域（以下、接触領域）36aでは、絶縁性樹脂膜36の厚さが相対的に厚く、画素電極14に接触しない領域（以下、非接触領域）36bでは、絶縁性樹脂膜36の厚さが相対的に薄くなるように、2段階の厚さで形成されている。

【0101】

従って、絶縁性樹脂膜36の上記接触領域36aによって、TFTアレイ基板10とカラーフィルタ基板30との間のセルギャップを保持することができる。このように、絶縁性樹脂膜36に接触領域36aと非接触領域36bとを設けることにより、積層物層24の、TFTアレイ基板10に対向する側の面積が大きい場合にも、接触領域36aの大きさを任意に設定することができる。これにより、絶縁性樹脂膜36と画素電極14との接触面積を最適化することができる。

【0102】

一方、絶縁性樹脂膜36の上記非接触領域では、積層物層24上の対向電極25と画素電極14との間での導電性異物による短絡を防止することができる。すなわち、積層物層24上の対向電極25と画素電極14との間は、カラー層23上の対向電極25とTFTアレイ基板10上の画素電極14との間の距離よりも小さいので、導電性異物による短絡が生じやすい。しかしながら、上記液晶表示装置2では、積層物層24表面全体に絶縁性樹脂膜36を設けて、積層物層24上の対向電極25と画素電極14との間での導電性異物による短絡を防止しているので、上記接触領域36a及び非接触領域36bのいずれにおいても、対向電極25と画素電極14とが短絡することはない。

【0103】

このように、接触領域及び非接触領域を有する絶縁性樹脂膜36を用いることによって、積層物層24を覆う対向電極25のうち、TFTアレイ基板10に対向して該TFTアレイ基板10上の画素電極14に接触する絶縁性樹脂膜36の接触面積を最適化することができる。これにより、スペーサが弾性変形することができるので、TFTアレイ基板10とカラーフィルタ基板30との間の良好なセルギャップを得ることができる。

【0104】

次に、上記カラーフィルタ基板30の製造方法について、図8(a)(b)に基づいて説明する。なお、絶縁性樹脂膜36を形成するまでの製造工程は、図4～図6に示す、前記実施の形態1で説明したカラーフィルタ基板20の製造工程と同様であるので、その説明を省略する。

【0105】

すなわち、図6(b)に示すように、積層物層24を覆う絶縁性樹脂膜26を形成した後、さらに、対向電極25、突起部27、絶縁性樹脂膜26を覆うように、例えば、スピ

10

20

30

40

50

ンコート法によって、アクリル樹脂等からなる感光性の絶縁性樹脂液の塗布及び乾燥を行って、さらに絶縁性の樹脂層 6 p を形成する（図 8（a））。なお、樹脂層 6 p は、絶縁性樹脂膜 2 6 と同じ感光性の絶縁性樹脂液にて形成されてもよい。

【0106】

続いて、図 7 に示す絶縁性樹脂膜 3 6 のうちの接触領域 3 6 a が形成される領域を露光するようにフォトリソマスク 3 5 を用いて、樹脂層 6 p の露光及び現像を行う。これにより、図 8（b）に示すように、絶縁性樹脂膜 2 6 の一部に接触領域 3 6 a が形成されて、絶縁性樹脂膜 3 6 が形成されることになる。つまり、上記の製造方法によれば、絶縁性樹脂膜 3 6 は、図 6（b）に示す絶縁性樹脂膜 2 6 と、接触領域 3 6 a とによって構成される。一方、露光されなかった領域に塗布された感光性絶縁樹脂層 6 p は、対向電極 2 5 上から除去され、対向電極 2 5 が露出する。

【0107】

このように、図 7 に示す絶縁性樹脂膜 3 6 の非接触領域 3 6 b（絶縁性樹脂膜 2 6）と接触領域 3 6 a とを順に形成することによって、2 段階の層厚を有する絶縁性樹脂膜 3 6 を有するカラーフィルタ基板 3 0 が得られる。

【0108】

一方、上記絶縁性樹脂膜 3 6 の接触領域 3 6 a と非接触領域 3 6 b とを一括して形成して、カラーフィルタ基板 3 0 を得ることもできる。この場合の上記カラーフィルタ基板 3 0 の製造方法について、図 9（a）（b）に基づいて説明する。なお、対向電極 2 5 を形成するまでの製造工程は、図 4（a）～（d）及び図 5（a）～（c）に示す、前記実施の形態 1 で説明したカラーフィルタ基板 2 0 の製造工程と同様であるので、その説明を省略する。

【0109】

すなわち、基板 2 1 に設けられた第 1～第 3 カラー層 2 3 a～2 3 c 及び積層物層 2 4 上に、対向電極 2 5 を形成した後、例えば、スピンコート法によって、感光性の絶縁性樹脂液を塗布して乾燥して、図 9（a）に示すように、感光性絶縁樹脂層 2 6 p を形成する。続いて、積層物層 2 4 表面を覆う対向電極 2 5 の表面全体を被覆する領域と、図 7 に示す突起部 2 7 となるカラー層 2 3 上の領域とを露光するようにフォトリソマスク 3 4 を用いて、感光性絶縁樹脂層 2 6 p の露光及び現像を行う。このとき、積層物層 2 4 上の対向電極 2 5 の最頂部の露光量を領域毎に異ならせるように露光を行うために、上記フォトリソマスク 3 4 として、露光量が異なる露光部 3 4 a とハーフ露光部 3 4 b とを備えた、例えばスリットマスクを用いる。このフォトリソマスク 3 4 を用いれば、上記ハーフ露光部 3 4 b では、露光部 3 4 a の露光量よりも少ない露光量で露光を行うことができる。

【0110】

従って、図 8（b）に示すように、積層物層 2 4 表面を覆う対向電極 2 5 の表面全体に絶縁性樹脂膜 3 6 が形成されるとともに、積層物層 2 4 上の対向電極 2 5 の最頂部における絶縁性樹脂膜 3 6 の厚さが 2 段階で形成される。絶縁性樹脂膜 3 6 の厚さが大きい領域が上記した接触領域であり、この接触領域は、フォトリソマスク 3 4 の露光部 3 3 a によって露光されることによって形成される。一方、絶縁性樹脂膜 3 6 の厚さが小さい領域が上記した非接触領域となり、この非接触領域は、フォトリソマスク 3 4 のハーフ露光部 3 4 b によって露光されることによって形成される。

【0111】

また、カラー層 2 3 上の領域に突起部 2 7 が形成される。突起部 2 7 は、フォトリソマスク 3 4 の露光部 3 4 a で形成されてもよく、あるいは、ハーフ露光部 3 4 b で形成されてもよい。一方、露光されなかった領域に塗布された感光性絶縁樹脂層 2 6 p は、対向電極 2 5 上から除去され、対向電極 2 5 が露出する。

【0112】

このようにして、絶縁性樹脂膜 3 6 及び突起部 2 7 が、同一の工程で形成される。続いて、対向電極 2 5、絶縁性樹脂膜 3 6、及び突起部 2 7 表面に、配向膜 9 を形成することにより、カラーフィルタ基板 3 0 が得られる。

【0113】

なお、上記突起部27は、非接触領域36b（絶縁性樹脂膜26）を形成する工程で、該非接触領域36bとともに形成してもよく、あるいは、非接触領域36bを形成する工程で形成するのではなく、接触領域36aが形成される工程で、該接触領域36aとともに上記突起部27を形成してもよい。

【0114】

以上のように、カラーフィルタ基板30の絶縁性樹脂膜36は、図8(a)(b)に示すように、接触領域36aと非接触領域36bとが段階的に形成されてなるものであってもよく、あるいは、図9(a)(b)に示すように、接触領域36aと非接触領域36bとが同時に形成されるものであってもよい。

10

【0115】

液晶表示装置2は、前記実施の形態1にて説明したように、配向膜8・9が形成された上記TFTアレ基板10とカラーフィルタ基板30との位置あわせを行った後、該カラーフィルタ基板30とTFTアレ基板10とをシール材等で貼り合わせて固定することによって得られる。このとき、カラーフィルタ基板30上の上記接触領域と、TFTアレ基板10（図7）の画素電極14とを接触させて、両者を固定する。その後、カラーフィルタ基板30とTFTアレ基板10との間に、液晶15を封入して、液晶15の注入口を封止材で封止すればよい。

【0116】

なお、本実施の形態では、TFTアレ基板10に対向する領域の絶縁性樹脂膜36の厚さを、2段階の厚さで形成しているが、これに限定されず、3段階以上の異なる厚さで、TFTアレ基板10に対向する領域の絶縁性樹脂膜を形成してもよい。

20

【0117】

また、カラー層重なり部28上の対向電極25とTFTアレ基板10上の画素電極14との間の距離は、カラー層23上の対向電極25と画素電極14との間の距離よりも狭くなっている。そのため、上記カラー層重なり部28上に重なり部側に、絶縁性樹脂膜を形成して、導電性異物の存在による対向電極25と画素電極14との短絡を防止してもよい。

【0118】

〔実施の形態3〕

本発明の他の実施の形態について図10ないし図12に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態1の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

30

【0119】

前記実施の形態1、2の突出構造部としての積層物層24では、ブラックマトリクス層22を含めて3層以上の色層が積層されている場合について説明したが、必ずしもこれに限らず、突出構造部は2層であってもよい。

【0120】

図10に本実施の形態の液晶表示装置3を示す。該液晶表示装置3は、前記実施の形態1・2にて説明したブラックマトリクス層22を有さず、また、積層物層24に代えて積層物層44を有し、絶縁性樹脂膜26・36に代えて絶縁性樹脂膜（絶縁層）46を有するカラーフィルタ基板40を備えている。

40

【0121】

上記カラーフィルタ基板40は、図10に示すように、基板21表面には、第1カラー層23a、第2カラー層23b、第3カラー層23cが設けられ、各カラー層23間に、第1カラー層23a及び第3カラー層23cからなる積層物層44が配置されている。なお、本実施の形態では、積層物層44は、第1カラー層23a及び第3カラー層23cからなるが、第1カラー層23aと第2カラー層23bとの組み合わせや、第2カラー層23bと第3カラー層23cとの組み合わせ等の他の組み合わせであってもよい。また、互いに隣接する互いに異なるカラー層23の端部を互いに重ね合わせて、積層物層44を形

50

成してもよい。すなわち、上記積層物層 4 4 は、第 1 カラー層 2 3 a と第 2 カラー層 2 3 b との重ね合わせ、第 2 カラー層 2 3 b と第 3 カラー層 2 3 c との重ね合わせ、又は第 1 カラー層 2 3 a と第 3 カラー層 2 3 c との重ね合わせによって形成してもよい。

【0122】

上記積層物層 4 4 上には、図 10 に示すように、対向電極 2 5 が形成されている。また、積層物層 4 4 上の対向電極 2 5 の全表面を覆うように、絶縁性樹脂膜 4 6 が形成されている。該絶縁性樹脂膜 4 6 は、導電性異物を介した対向電極 2 5 と画素電極 1 4 との短絡を防止するために設けられている。

【0123】

上記カラーフィルタ基板 4 0 を備えた液晶表示装置 3 では、カラーフィルタ基板 4 0 と TFT アレイ基板 1 0 とのセルギャップは、図示しないプラスチックビーズやガラス繊維等のスペーサによって制御される。言い換えれば、前記実施の形態 1・2 では、絶縁性樹脂膜 2 6・3 6 と画素電極 1 4 とが接触することによって、セルギャップが確保されているが、本実施の形態では、絶縁性樹脂膜 4 6 が TFT アレイ基板 1 0 の画素電極 1 4 に接触していない。そのため、カラーフィルタ基板 4 0 と TFT アレイ基板 1 0 とを固定する場合には、スペーサを散布することによってセルギャップを保持し、所定の間隔を隔てて、両基板を固定している。従って、積層物層 4 4 と該積層物層 4 4 上の対向電極 2 5 を覆う絶縁性樹脂膜 4 6 とは、スペーサとして用いられない。

【0124】

しかしながら、前述したように、積層物層 4 4 上の対向電極 2 5 と画素電極 1 4 との間の距離は、カラー層 2 3 上の対向電極 2 5 と画素電極 1 4 との間の距離よりも狭くなっている。従って、導電性異物の存在による短絡は、カラー層 2 3 上の対向電極 2 5 と画素電極 1 4 との間の短絡よりも、積層物層 4 4 上の対向電極 2 5 と画素電極 1 4 との間に生じやすい。それゆえ、図 10 に示すように、積層物層 4 4 上の対向電極 2 5 表面全体に、絶縁性樹脂膜 4 6 を設けることによって、導電性異物の存在による対向電極 2 5 と画素電極 1 4 との短絡を防止することができる。

【0125】

次に、上記カラーフィルタ基板 4 0 の製造方法について、図 11 (a) ~ (d) 及び図 12 (a) ~ (d) に基づいて、詳細に説明する。図 11 (a) ~ (d) 及び図 12 (a) ~ (d) は、カラーフィルタ基板 4 0 の製造工程を示す断面図である。

【0126】

すなわち、図 11 (a) に示すように、基板 2 1 上に、例えば、スピンコート法によって第 1 カラー層 2 3 a 用の感光性樹脂液を塗布して乾燥して、第 1 樹脂層 2 3 p を形成する。その後、基板 2 1 上の第 1 カラー層 2 3 a 及び積層物層 4 4 が形成される領域を露光するように形成された、フォトマスク 5 1 を用いて、第 1 樹脂層 2 3 p の露光及び現像を行う。これにより、図 11 (b) に示すように、第 2 カラー層 2 3 b 及び第 3 カラー層 2 3 c が形成される領域の第 1 樹脂層 2 3 p が除去され、第 1 カラー層 2 3 a が形成される。

【0127】

続いて、上記第 1 カラー層 2 3 a を形成した手順と同様の手順で、図 11 (c) (d) 及び図 12 (a) (b) に示すように、第 2 カラー層 2 3 b 及び第 3 カラー層 2 3 c を順に形成する。すなわち、スピンコート法等によって、第 2 カラー層 2 3 b 用の感光性樹脂液を塗布して乾燥して、図 11 (c) に示すように、第 2 樹脂層 2 3 q を形成する。その後、フォトマスク 5 2 を用いて、露光及び現像を行う。フォトマスク 5 2 は、第 2 カラー層 2 3 b が形成される領域の第 2 樹脂層 2 3 q を露光するように形成されている。これにより、図 11 (d) に示すように、第 1 カラー層 2 3 a 上及び第 3 カラー層 2 3 c が形成される基板 2 1 上の領域の第 2 樹脂層 2 3 q が除去され、第 2 カラー層 2 3 b が形成される。

【0128】

次いで、スピンコート法等によって、第 3 カラー層 2 3 c 用の感光性樹脂液を塗布して

10

20

30

40

50

乾燥して、図12(a)に示すように、第3樹脂層23rを形成する。その後、フォトマスク53を用いて、露光及び現像を行う。フォトマスク53は、第3カラー層23cが形成される領域、及び、積層物層44を形成する第1カラー層23a上の第3樹脂層23rを露光するように形成されている。これにより、図12(b)に示すように、積層物層44を形成する第1カラー層23a上、及び、第3カラー層23cが形成される基板21上の領域の第3樹脂層23rが、第3カラー層23cとして形成される。このようにして、基板21上には、第1カラー層23a、第2カラー層23b、第3カラー層23c、積層物層44が形成される。

【0129】

続いて、図12(c)に示すように、第1カラー層23a、第2カラー層23b、第3カラー層23c、及び積層物層44上に、例えば、スパッタリング法によって透明導電膜を蒸着して、対向電極25を形成する。その後、対向電極25上に、スピンコート法によって、感光性の絶縁性樹脂液を塗布して乾燥して、図12(d)に示すように、感光性絶縁樹脂層(感光性樹脂層)46pを形成する。続いて、積層物層44表面を覆う対向電極25の表面全体を被覆する領域を露光するように、フォトマスク54を用いて、感光性絶縁樹脂層46pの露光及び現像を行う。これにより、図10に示すように、積層物層44表面を覆う対向電極25の表面全体に絶縁性樹脂膜46が形成され、露光されなかった領域に塗布された感光性絶縁樹脂層46pが除去される。その後、配向膜9を形成することによって、カラーフィルタ基板40が得られる。

【0130】

なお、積層物層44は、異なる色の層を2層重ねてもよく、異なる色の層を3層重ねて形成してもよい。あるいは、ブラックマトリクス層を形成するようにしてもよい。つまり、上記積層物層44は、十分な遮光を行い得るOD値が得られるように、各色の層を重ねて形成すればよい。ここで、OD値とは、通常、400nm~700nmの可視光領域における光の透過濃度を示し、下記式

$$OD \text{ 値} = -\log(I'/I)$$

(式中、Iは、入射光の光強度であり、I'は、出射光の光強度を表す)

で算出される。上記OD値が大きい物質ほど、光の透過率は低く、遮光性が高い。

【0131】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0132】

本発明のカラーフィルタ基板は、液晶表示装置等に用いられ、液晶表示装置での優れた表示品位でのカラー表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0133】

【図1】本発明におけるカラーフィルタ基板を備えた液晶表示装置の実施の一形態を示す断面図である。

【図2】上記カラーフィルタ基板の一例を示す平面図である。したがって、必ずしも図1に対応するものではない。

【図3】上記カラーフィルタ基板の突出構造部の構造の一例を示す平面図である。したがって、必ずしも図1に対応するものではない。

【図4】(a)~(d)は、上記カラーフィルタ基板の製造工程を示す断面図である。

【図5】(a)~(c)は、上記カラーフィルタ基板の製造工程の続きを示す断面図である。

【図6】(a)~(b)は、上記カラーフィルタ基板の製造工程の続きを示す断面図である。

【図7】本発明における他のカラーフィルタ基板を備えた液晶表示装置の実施の形態を示

10

20

30

40

50

す断面図である。

【図8】(a)(b)は、上記カラーフィルタ基板の製造工程を示す断面図である。

【図9】(a)(b)は、上記カラーフィルタ基板の他の製造工程を示す断面図である。

【図10】本発明におけるさらに他のカラーフィルタ基板を備えた液晶表示装置の実施の形態を示す断面図である。

【図11】(a)～(d)は、上記カラーフィルタ基板の製造工程を示す断面図である。

【図12】(a)～(d)は、上記カラーフィルタ基板の製造工程の続きを示す断面図である。

【図13】従来の液晶表示装置を示す断面図である。

【図14】従来の他の液晶表示装置を示す断面図である。

10

【符号の説明】

【0134】

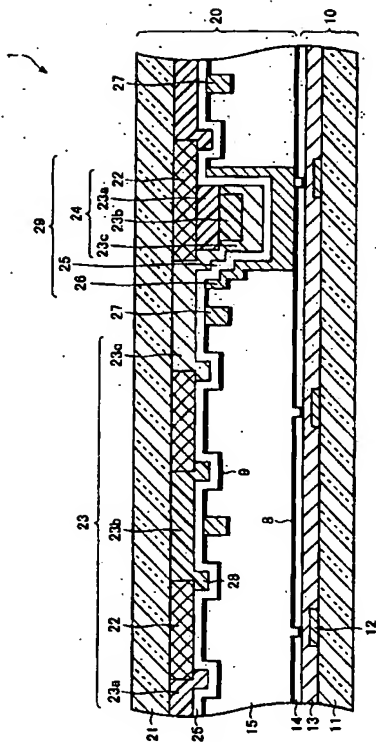
- 1 液晶表示装置
- 2 液晶表示装置
- 3 液晶表示装置
- 10 TFTアレイ基板（対向基板、画素電極基板）
- 11 透明基板
- 12 TFT回路層
- 13 TFT側絶縁層
- 14 画素電極
- 15 液晶（液晶層）
- 20 カラーフィルタ基板
- 21 基板
- 22 ブラックマトリクス層
- 23 カラー層（着色層）
- 23 a 第1カラー層（色層・突出構造部形成層）
- 23 b 第2カラー層（色層・突出構造部形成層）
- 23 c 第3カラー層（色層・突出構造部形成層）
- 24 積層物層（突出構造部）
- 25 対向電極
- 26 絶縁性樹脂膜（絶縁層）
- 26 p 感光性絶縁樹脂層（感光性樹脂層）
- 27 突起部
- 28 カラー層重なり部
- 29 スペース
- 30 カラーフィルタ基板
- 36 絶縁性樹脂膜（絶縁層）
- 36 a 接触領域
- 36 b 非接触領域
- 40 カラーフィルタ基板
- 44 積層物層（突出構造部）
- 46 絶縁性樹脂膜（絶縁層）

20

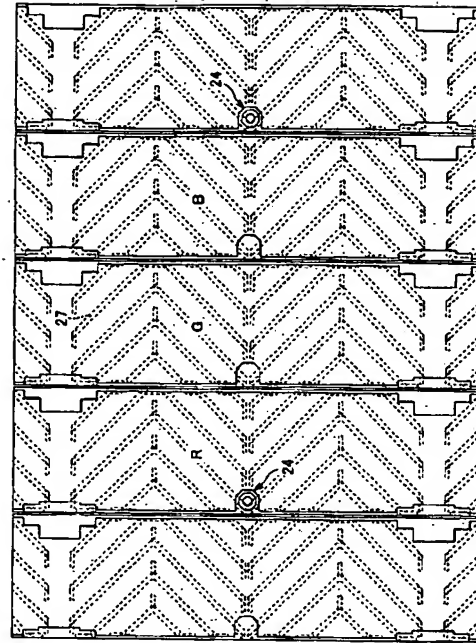
30

40

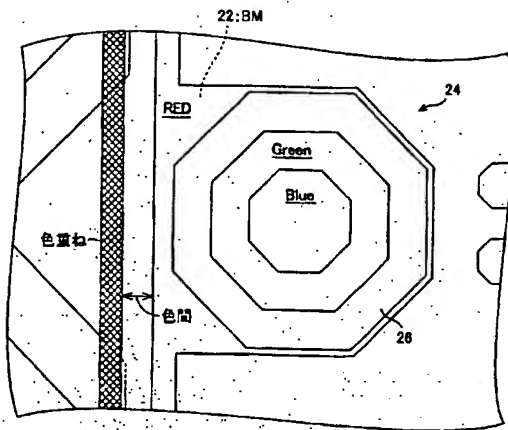
【図 1】



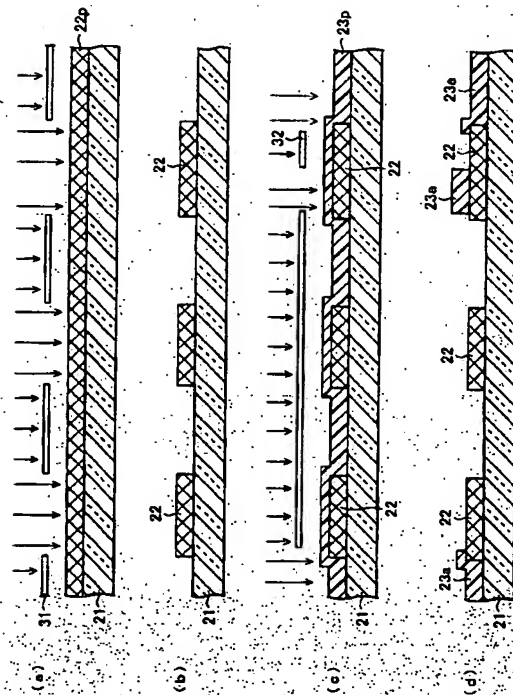
【図 2】



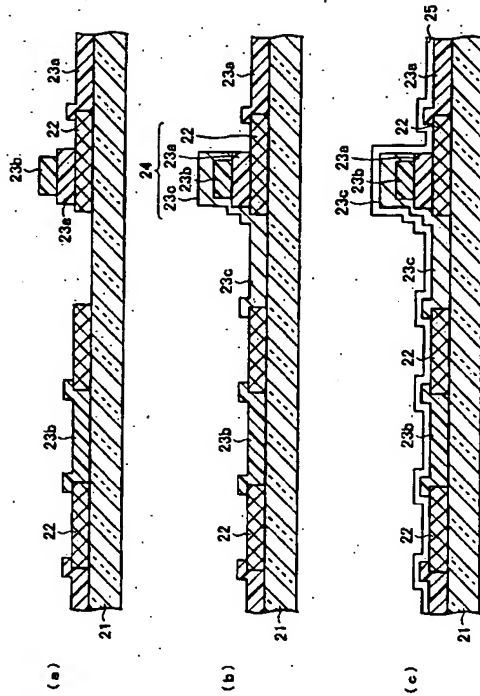
【図 3】



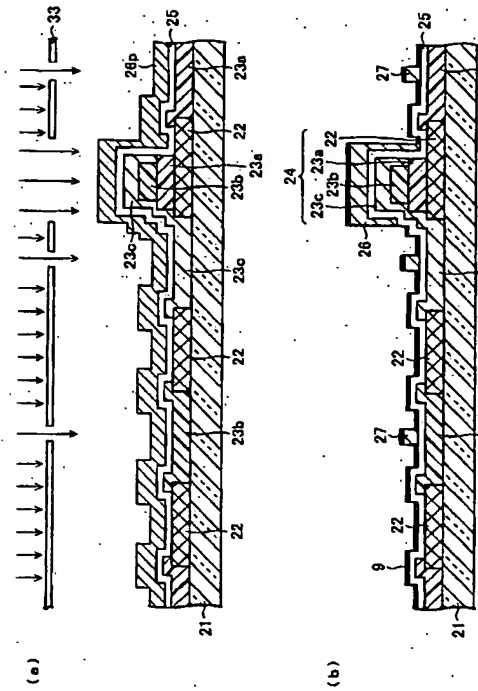
【図 4】



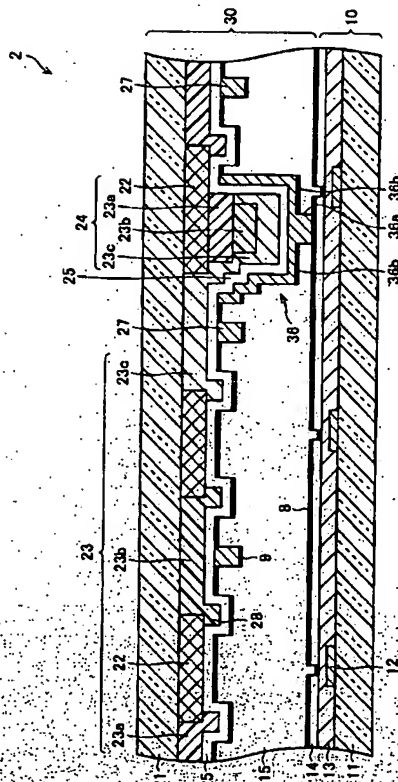
【圖 5】



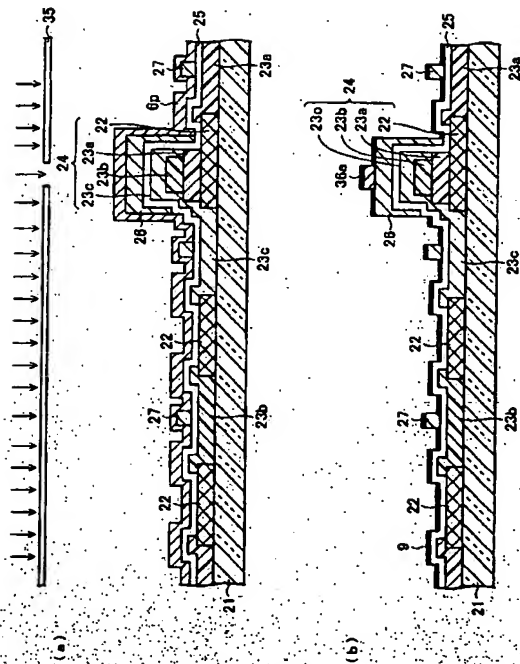
【図 6】



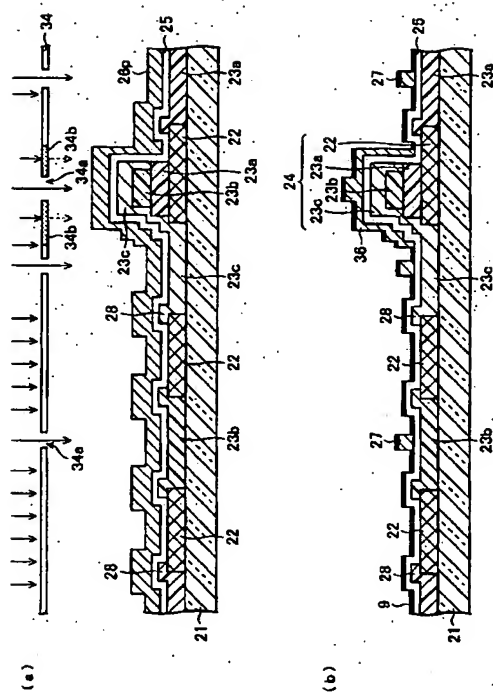
【圖 7】



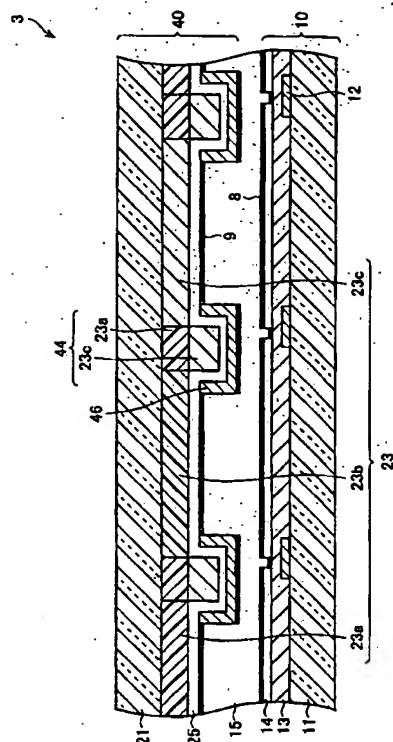
【 図 8 】



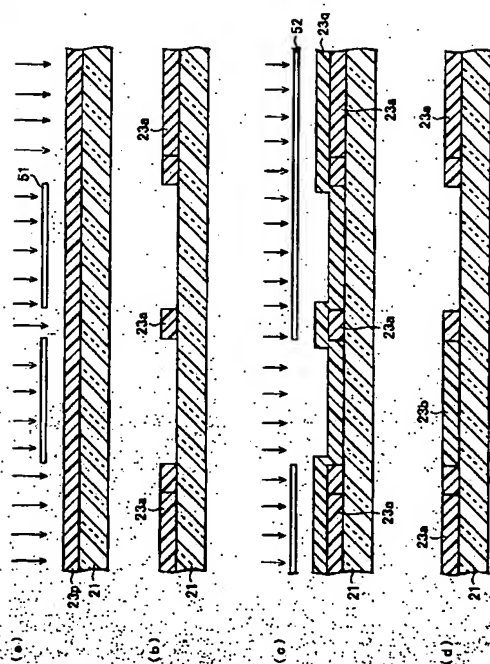
【図 9】



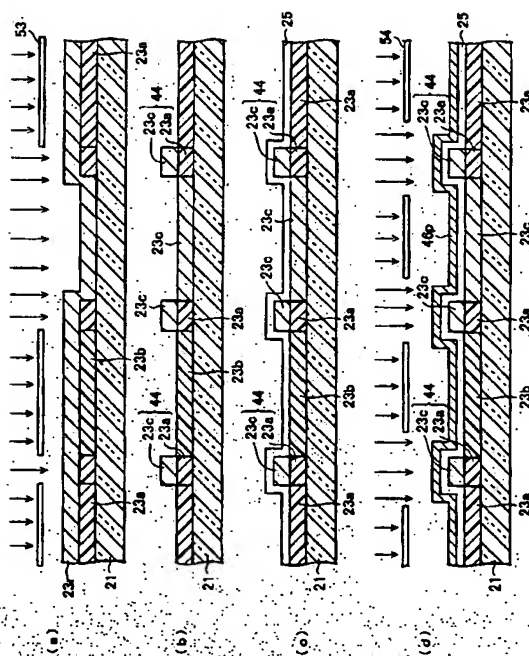
【図 10】



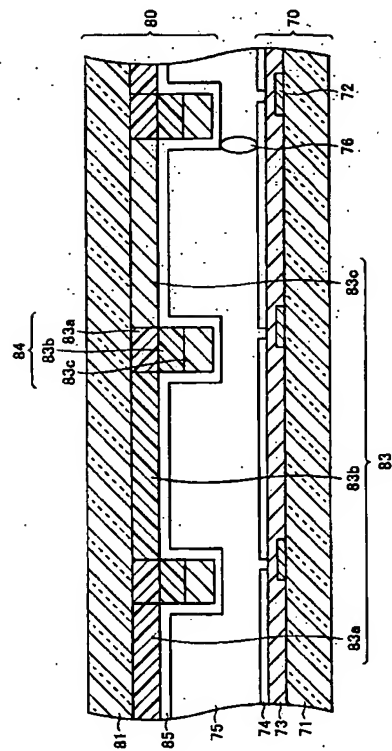
【図 11】



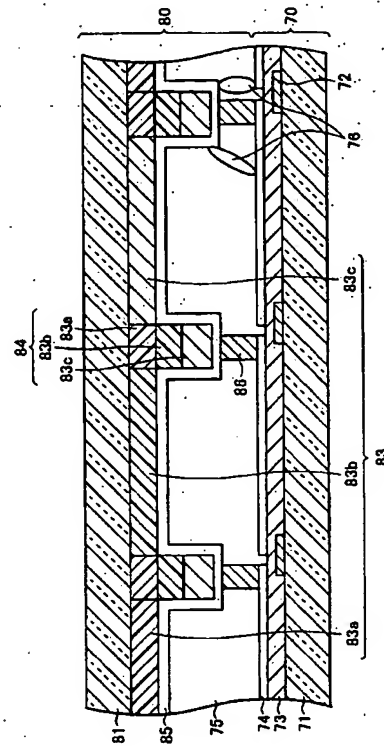
【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 津幡 俊英

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 徳田 剛

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H048 BA11 BA45 BB02 BB03 BB42

2H089 LA09 NA07 NA14 NA17

2H090 HA03 HD05 LA02 LA15

2H091 FA02Y FA35Y FD04 GA08 GA16 LA01 LA16